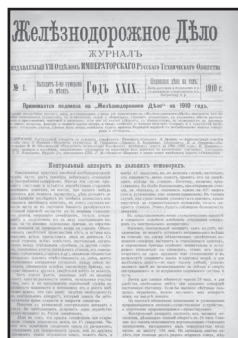


DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-6-304-312>

*В продолжение затронутой в предыдущей статье рубрики темы размещаем две публикации из вышедшего 110 лет назад издания. Обе они (в свою очередь воспроизведённые тогда из французской прессы) посвящены инженерным решениям, позволившим осуществить строительство железной дороги в горной местности и для своего времени ставшим уникальными.*

*В воспроизводимых материалах максимально сохранена лексика статей того времени.*

**Ключевые слова:** горная железная дорога, виадук, Пиренеи, история транспорта, мостовые сооружения.

For the English text of the publication please see p. 309.

Редакция выражает признательность сотрудникам библиотеки Российского университета транспорта за помощь в подготовке материала.

## ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА ВО ФРАНЦУЗСКИХ ПИРЕНЕЯХ

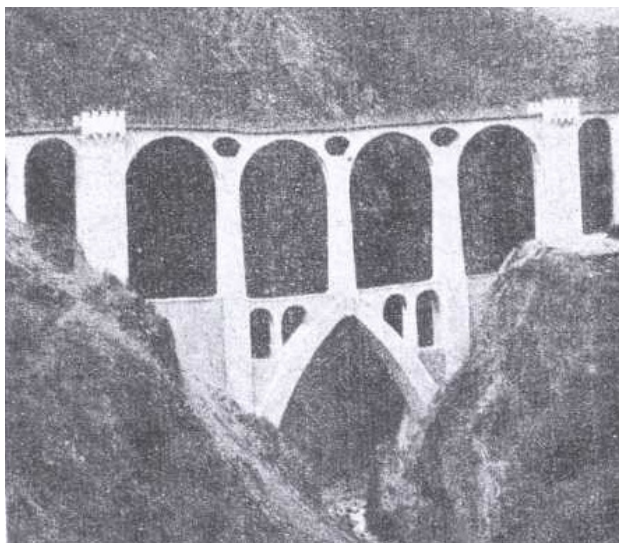
**В** присутствии Министра публичных работ Мильтерана предстоит вскоре открытие на французских Восточных Пиренеях новой железной дороги, соединяющей Villefranche-de-Conflent [Вильфранш-де-Конфлан] с Bourg-Madame [Бур-Мадам]. Эта железная дорога, на которой, по причине крутых подъёмов, решено применить электрическую тягу, служит продолжением существующей линии от Перпиньяна до Вильфранша.

Проходя по неизведанной, малодоступной местности, новая железнодорожная линия замечательна не только по разнообразию красивых видов, но и по оригинальности некоторых искусственных сооружений, для постройки которых применены новые расчётные формулы и смелые приёмы в самом производстве работ.

На протяжении от Вильфранша железнодорожный путь проходит по долине реки Тет и затем пересекает Французские Пиренеи вплоть до Бур-Мадам.

Пролегая вначале на средней высоте 549 метров над уровнем моря, железная дорога поднимается по горному ущелью, переваливает через хребет цепи Пиренеев на высоте 1580 метров и затем снова опускается у границы, держась на высоте 1138 м.

Не касаясь железных дорог чисто-горного характера, эту железнодорожную линию следует считать, в общем, весьма возвышенной по абсолютной высоте её пунктов (Мюрская линия — 925 метров, С.-Готардская — 1154 метра, Арлберг — 1311 метров и Бреннер — 1370 метров); ни на какой другой дороге не встречается отдельных пунктов, так разнящихся по высоте над уровнем моря и по климату в летние ясные дни, в течение трёх часов следования по железнодорожной линии температура в различных пунктах разнится до 20°. Между густыми виноградниками, которые покрывают Руссилионскую равнину, и необитаемыми пастбищами, над которыми поднимается крепость Мон-Луи, — заштатного



**Рис. 1. Арочный мост Сежурне через лавину р. Тет.**

города, наиболее возвышенного и самого холодного во Франции по климату, прорезаются долины, где произрастают тамаринд, алое и кактусы: но если отсюда, поднявшись по Першскому ущелью, вновь спуститься к Бур-Мадам (в сторону Испании), то очутиться на высоком плато Сердаль, и хотя это плато находится ещё на высоте 1100 метров, но роскошное плодородие и растительность его может сравниться с лучшими фруктовыми садами Турени. Извиваясь во все стороны, расходятся узкие долины, где ютятся, то в кустах густой зелени, то прилепляясь к голой скале, разного рода климатические станции и водолечебные заведения; их скромные размеры, ограниченные сжатыми ущельями, придают ещё более внушительный вид отдалённым Пиренеям, вершины коих вырисовываются во всю их колоссальную высоту на всём протяжении железнодорожного пути. По мере приближения к испанской границе эта новая железнодорожная линия представляет настоящую перевальную дорогу через Пиренеи, она пересекает границу в пункте, где оба склона в силу трактата принадлежат Франции. По этому договору уступлены во владение Франции 33 селения в Сердани, местечко же Ливиа, тогда считавшееся городом, осталось за Испанией. В настоящее время в этом месте образовалось череполосное владение в 10 кв. км, с населением в 1000 человек, связанное нейтральной полосой (дорогой) с границей вблизи ма-

ленького городка Пьюгсерда, выстроенного лишь в двух километрах от французской территории. Перевал через хребет совершается выемкой под открытым небом; вместо же большого тоннеля для проведения железнодорожной линии пришлось возводить многочисленные искусственные сооружения, между которыми исключительный интерес представляют собой следующие два моста.

Первым мостом (рис. 1) пересекается река Тет немного ниже Фонтпедру (Fontpédrouse). В этом месте долина р. Тет принимает воронкообразную форму, достигая ширины всего 35 метров. При пятидесятиметровой высоте над рекой, между тем в уровне железнодорожного полотна, возвышающегося над рекой на 75 метров, долина, расширяясь, достигает свыше 200 метров ширины.

Устройство каменной трубы (мостовой арки) обыкновенным способом стоило бы больших денег. Инженер Сежурне (Séjourné) придумал перекинуть через эту лавину свод стрельчатой формы, на вершине которого он обосновал колонны, высотой, отвечающей глубине пересекаемого тальвега реки Тет; таким образом получился арочный мост, встроенный оригинально и экономично.

Другой мост (рис. 2), выстроенный выше (по течению реки) предыдущего моста, представляет собою большой мост висячей системы, на стальных канатах. Это один



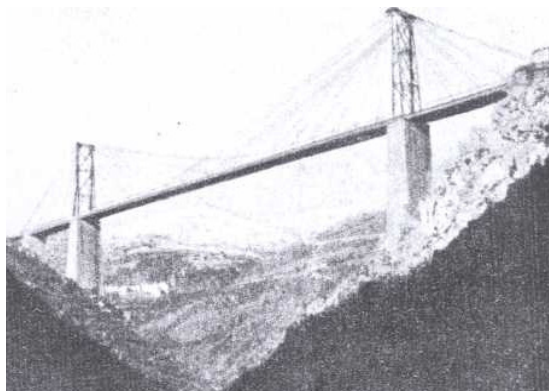


Рис. 2. Общий вид висячего моста системы Жисклара.

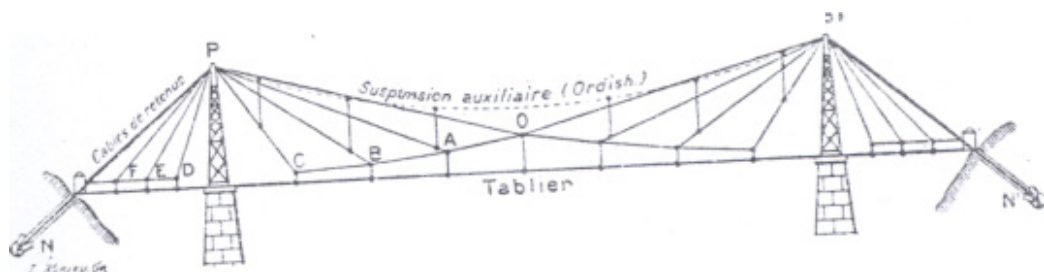


Рис. 3. Схема способа подвешивания моста. Фермы  $PO$ ,  $PA$ ,  $PB$  и т.д. соединены с главным канатом таким образом, что образуют треугольники, к вершинам которых прикреплены тяги, поддерживающие мостовое полотно. Фермы эти, сверх того, подвешены к вспомогательному канату, протянутому через обе опоры  $P$  и  $P'$ . В точках  $N$  и  $N'$  показаны подземные якоря, удерживающие натянутые канаты.

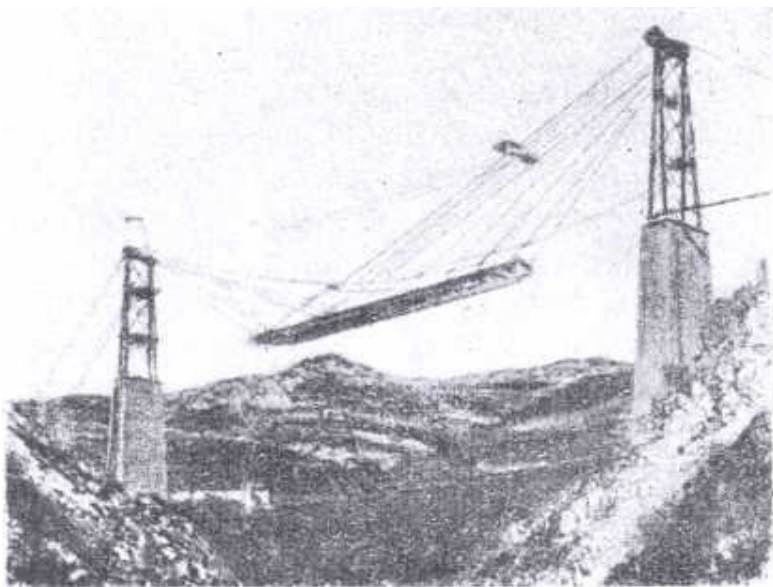
из редких случаев в европейской практике, когда решились устроить под железнодорожный путь такого рода мост.

В этом отношении опыт ранее был сделан в Соединённых Штатах (Северной Америки), но мост, о котором идёт речь, значительно отличается от американских мостов; спроектированный военным инженером Жисклар (Gisclard). Этот мост должен быть отмечен, как важный шаг в усовершенствовании металлических мостов.

Обыкновенно висячие мосты устраиваются при помощи цепей или стальных канатов, протянутых через две опоры (пилоны), и по длине канатов подвешены тяги, поддерживающие мостовое полотно. При проходе подвижной нагрузки кривизна этих канатов (парабола) подвергается постепенным изменениям, которые вызывают вредные колебания в мостовом полотне и добавочные напряжения в отдельных составных частях сооружения.

Чтобы уменьшить качание висячих мостов, американцы применяют систему, принятую при сооружении Бруклинского

моста. Для сей цели устраивают с обеих сторон моста высокие решетчатые фермы, создавая этим промежуточный тип между висячими мостами прежнего типа, с гибким мостовым полотном и мостами обыкновенной жёсткой системы из решетчатых ферм. Мост Жисклара основан на принципе неизменяемой треугольной системы; полотно моста подвешено при помощи ферм треугольной системы, образуемых, как показано на схеме, рис. 3, канатами, скреплёнными как в точках встречи, так и в точках, к которым примыкают тяги, поддерживающие мостовое полотно; жёсткость же последнего усиливается посредством вспомогательных подвесок типа Ордиш (Ordish), состоящих из особых канатов, перекинутых с одной опоры на другую; к этим вспомогательным канатам через определённые промежутки прикреплены главные натяжные канаты ферм при помощи вертикальных связей. Таким образом, получается геометрически неизменяемая система, и металлические части подвергаются лишь весьма малым деформациям, в зависимости от упругости метал-



**Рис. 4. Производство работ по сборке моста Жисклара.**

ла, как это имеет место в сооружениях из прокатного и клéпанного железа.

Полотно моста Жисклара, сооружённого в местечке Кассань, между станциями Сото и Плανε (Sauto et Planès), расположено около 80 метров над уровнем реки Тет; общая длина моста 253 метра, из них 234 метра составляют мостовое полотно, подвешенное к двум опорам, расположенным на расстоянии 156 метров, а остальные 19 метров составляют пролётную неподвижную часть моста, относящуюся к береговым устоям (рис. 4).

Работы по сооружению выполнены с замечательным искусством инженером-специалистом Арноден (Arnodin), хорошо известным по постройке замка Шатонёф (Châteauneuf sur Loire).

Само производство работ по сборке моста отличалось смелостью и изяществом.

Чтобы избежать значительных расходов по устройству подмостей, работы велись на весу, при помощи транспортёров; начавши сборку со средней панели мостового полотна, как показано на рис. 4, продвигались шаг за шагом с каждой стороны к опорам. Работа велась так точно и была поручена такому умелому персоналу, что дело обошлось без всяких несчастных случаев.

Подземные якоря N и N' (рис. 3), удерживающие натяжение цепей-канатов, устроены по новому весьма усовершенство-

ванному способу инженера Нуэлак-Пиоч (Nouailhas-Pioch). Они допускают во всякое время осмотра канатов по всей их длине и замену любого из них без малейшего вреда для прочности сооружения.

Полотно железнодорожной линии от Виллфранша до Бур-Мадам, уступленное по договору обществу сети Южных железных дорог, было сооружено правительством. Начатая в 1904 году, линия была окончательно выстроена в 5 лет; эта скорость была рекордом, который одержало правительство над частными компаниями. Заслуга в этом отношении принадлежит М. Лаксу (M. Lax), главному инспектору мостов и дорог (бывшему директору департамента железных дорог министерства Публичных работ), которому было вверено главное заведывание работами как этой линии, так и всеми пиренейскими горными железными дорогами. И, действительно, нужен был такой сильный авторитет, как инженер Лакс, чтобы наконец провести через министерство новый тип этого замечательного висячего моста, проекта полковника Жисклара, достоинства которого были признаны по истечении лишь тридцати лет (L'Illustration, 1909).

**Инженер Алексей Жолкевич  
(Железнодорожное дело. — 1910. —  
№ 6—7. — С. 36—38) ●**

